

(21) Aktenzeichen: 101 13 139.9-16
(22) Anmelddatum: 17. 3. 2001
(33) Offenlegungstag: -
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 7. 11. 2002

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

- (73) Patentinhaber:
Kirschbaum, Hans-Georg, Dr., 18055 Rostock, DE;
Orth, Maik, Dipl.-Ing., 18055 Rostock, DE
- (74) Vertreter:
Rother, B., Dipl.-Ing. Pat.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw.,
18059 Rostock

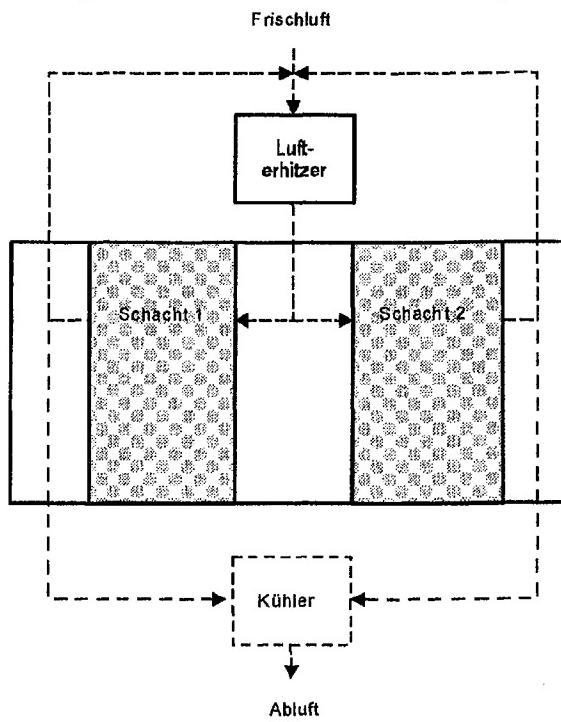
- (72) Erfinder:
gleich Patentinhaber
- (56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
NICHTS ERMITTLET

(54) Doppelschacht-Lamellentrockner zur Restabfallvorbehandlung für eine weitere Stoffstromtrennung

(57) Die Erfindung betrifft einen Doppelschacht-Lamellentrockner zur Vorbehandlung von zerkleinertem und homogenisiertem, feuchtem Restabfall mit dem Ziel der Herstellung seiner Trennfähigkeit als Voraussetzung für eine weitere Stoffstromtrennung in stofflich und energetisch verwertbare Komponenten. Die Trocknung von Restabfällen stellt eine wichtige Vorbehandlungsmaßnahme zur Herstellung der Trennfähigkeit des Restabfalls dar, da dadurch die Adhäsionskräfte des Wassers und die Klebewirkung der Organiksubstanz aufgehoben werden. Gleichzeitig wird durch den Wasserentzug eine Massereduzierung, Heizwerterhöhung und Lagerfähigkeit der zur energetischen Verwertung vorgesehenen Fraktion erreicht.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Trockner zur Restabfallvorbehandlung vorzuschlagen, der unter Berücksichtigung der spezifischen Eigenschaften des Restabfalls und bei mindestens gleicher Funktionserfüllung wie die bekannten Trocknersysteme wesentlich einfacher und damit kostengünstiger ausgeführt werden kann.

Erfahrungsgemäß wird dies durch einen Doppelschacht-Lamellentrockner mit nebeneinander stehenden Schächten (1; 2), die in einem geschlossenen Gehäuse (3) angeordnet sind, gelöst, wobei die beiden Schächte (1; 2) konisch nach oben verjüngt, die Stirnseiten der Schächte (1; 2) geschlossen und die Längsseiten der Schächte (1; 2) in Form von fest angeordneten Lamellen (5) ausgebildet sind und zur Zu- und Abführung der im Kreislauf geführten Trocknungsluft an den Längsseiten der ...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Trockner zur Vorbehandlung von zerkleinertem und homogenisiertem, feuchtem Restabfall mit dem Ziel der Herstellung seiner Trennfähigkeit als Voraussetzung für eine weitere Stoffstromtrennung in stofflich und energetisch verwertbare Komponenten.

[0002] Die Ablagerung von unzureichend vorbehandelten Restabfällen wird zukünftig nicht mehr möglich sein. Bedeutung werden vor allem solche Behandlungsverfahren erlangen, die dem Anspruch einer höchstmöglichen Verwertung aller verwertbaren Stoffkomponenten durch entsprechende Stoffstromtrennung gerecht werden. Die Trocknung stellt bei solchen Verfahren eine wichtige Vorbehandlungsmaßnahme zur Herstellung der Trennfähigkeit des Restabfalls dar, da dadurch die Adhäsionskräfte des Wassers und die Klebewirkung der Organiksubstanz aufgehoben werden. Gleichzeitig wird durch den Wasserentzug eine Massereduzierung, Heizwerterhöhung und Lagerfähigkeit der zur energetischen Verwertung vorgesehenen Fraktion erreicht.

[0003] Bekannt ist die biologische Trocknung von Restabfällen in einer Rotte, bei der die aufgrund von mikrobiellen Stoffwechselprozessen und gleichzeitigem Organikabbau entstehende Eigenerwärmung des Gutes für die Trocknung genutzt wird. Nachteilig ist bei einer biologischen Trocknung in einer Rotte, daß hiermit nur eine geringe Trocknungsgeschwindigkeit erreicht wird, die mikrobielle Tätigkeit und damit die Wärmebereitstellung und Trocknungsgeschwindigkeit mit abnehmender Gutfeuchte geringer werden und ein Restwassergehalt von etwa 15 bis 17% in der Regel nicht unterschritten werden kann. Ein Rottetrockner erfordert einen großen Raumbedarf, einen relativ hohen Luftmassestrom zur gleichmäßigen Durchströmung des Gutes und zur Wasserabführung sowie einen hohen Steuerungs- und Regelungsaufwand zur stabilen Aufrechterhaltung des biologischen Prozesses.

[0004] Bekannt ist auch die technische Trocknung von Restabfällen mit vorgewärmter Luft, heißen Abgasen aus einem thermischen Prozeß bzw. eines Mixes aus heißen Abgasen und Frischluft in Trommel- oder Mehrbandtrocknern. Die Trocknungsluft wird dabei entweder vollständig im Kreislauf geführt, bei gleichzeitiger Auskondensation des aufgenommenen Wassers, bzw. es erfolgt eine Abtrennung eines Teilluftstromes nach dem Trockner als Abluft bei gleichzeitiger Zuführung einer entsprechenden Frischluftmenge in den im Kreislauf geführten Trocknugsluftstrom. Die Trocknerabluft wird entweder in der thermischen Anlage mitverbrannt und gereinigt, oder es ist eine spezielle Abluftreinigung vorgesehen.

[0005] Besonders für kleinere, dezentrale Restabfallaufbereitungsanlagen stellen Trommel- und Mehrbandtrockner keine optimalen technischen Lösungen dar. Nachteilig beim Trommeltrockner ist, daß in der Trommel hohe Luftgeschwindigkeiten auftreten, die zur Mitführung von Staub und auch größeren Gutpartikeln führen, was zusätzliche Anlagen zur Feststoffpartikelabscheidung erfordert, um einen störungsfreien Strömungskreislauf der Trocknungsluft zu gewährleisten.

[0006] Im Gegensatz dazu ist der Durchströmungsquerschnitt für die Trocknungsluft in einem Mehrbandtrockner bedeutend größer, was hier zu geringeren Strömungsgeschwindigkeiten führt und die Mitführung von Feststoffpartikeln aus dem Trocknungsgut weitestgehend ausschließt. Nachteilig ist beim Mehrbandtrockner, daß hier die Kreislaufführung der Trocknungsluft schwieriger zu realisieren ist, ein höherer Abluftmassestrom erforderlich wird, der Strömungswiderstand mit zunehmender Bandzahl ansteigt

und eine Zwischenerwärmung der Trocknungsluft im Trockner einen hohen technischen Aufwand erfordert.

[0007] Sowohl der Trommel- als auch der Mehrbandtrockner sind gemessen an dem zu behandelnden Gut technisch anspruchsvolle und damit teure Anlagen.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Trockner zur Restabfallvorbehandlung vorzuschlagen, der unter Berücksichtigung der spezifischen Eigenschaften des Restabfalls und bei mindestens gleicher Funktionserfüllung wie die bekannten Trocknersysteme wesentlich einfacher und damit kostengünstiger ausgeführt werden kann.

[0009] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch einen Doppelschacht-Lamellentrockner nach den Merkmalen der Patentansprüche gelöst.

[0010] Wesentliche Vorteile eines solchen Trocknerprinzips sind:

- einfache und kompakte Bauweise
- wenig zu bewegende Bauteile und damit geringe Störanfälligkeit
- einfache Realisierung einer Kreislaufführung der Trocknungsluft mit Abzweigung eines Abluftstromes und Zuführung von Frischluft sowie Wiedererwärmung der Trocknungsluft auf die vorgesehene Lufteintrittstemperatur
- niedrige Abluftmenge und damit geringer Aufwand für eine Abluftreinigung
- große Einströmfläche für die Trocknungsluft in das Trocknungsgut, d. h. niedrige Strömungsgeschwindigkeit der Trocknungsluft im Gut und damit geringe Staubbelastung des Luftkreislaufsystems
- Durchströmung des Gutes senkrecht zur Einfüllrichtung des Gutes in den Schacht was einen verringerten Druckverlust im Vergleich zur Durchströmung in Einfüllrichtung verursacht
- Möglichkeit der Trocknung mit unterschiedlichen Temperaturen über die Schachthöhe durch Ausbildung mehrerer Trocknungssektoren.

[0011] Die Erfindung soll an einem Ausführungsbeispiel nachfolgend näher erläutert werden. Es zeigen

[0012] Fig. 1 Grundriß des Doppelschacht-Lamellentrockners (Fließschema)

[0013] Fig. 2 Aufriß des Doppelschacht-Lamellentrockners

[0014] Fig. 3 Darstellung des Trocknungsprozesses für einen Doppelschacht-Lamellentrockner.

[0015] In den Fig. 1 und 2 ist das Prinzip des vorgeschlagenen Doppelschacht-Lamellentrockners im Grund- und Aufriß dargestellt. Der Trockner besteht aus zwei nebeneinander angeordneten Schächten 1 und 2, die sich nach oben etwas verjüngen und in einem geschlossenen Gehäuse 3 angeordnet sind. Das Gehäuse 3 ist in mehrere Trocknungssektoren 4 unterteilt. Die konische Ausführung der Schächte 1; 2 soll Brückebildungen und damit Störungen beim Gutdurchlauf verhindern. Das feuchte Gut wird von oben kontinuierlich in jeden Schacht eingegeben und unten getrocknet kontinuierlich entnommen. Gutzuführung und Entnahme sind so auszubilden, daß aus dem Trocknersystem keine Schadgase unkontrolliert entweichen können.

[0016] Während die Stirnseiten der Schächte 1; 2 geschlossen ausgeführt sind, werden die beiden Längsseiten in Form von fest angeordneten Lamellen (5) so ausgebildet, daß die Trocknungsluft über eine möglichst große Fläche in das Gut einströmen, dieses jedoch nicht seitlich austreten kann.

[0017] Die Trocknungsluft wird in drei voneinander getrennten Sektoren (4) bei wechselnder Strömungsrichtung

quer zur Einfüllrichtung des Gutes durch die Trockner-
schächte geführt. Durch den Wechsel der Strömungsrich-
tung wird im ersten Sektor (4) das Gut halbseitig von innen
nach außen und im zweiten Sektor (4) von außen nach innen
mit Warmluft getrocknet. Dabei wird die Trocknungsluft ge- 5
trennt nach Sektoren (4) im Kreislauf geführt (Fig. 1), bei
Abzweigung eines Teilmassenstroms als Abluft und Zufüh-
rung einer gleichen Menge Frischluft sowie Wiedererwärmung
der Trocknungsluft in einem Wärmetauscher auf die
vorgesehene Trocknereingangstemperatur. Eine Abschei- 10
dung von Wasserdampf aus der Abluft in einem Kühler kann
bedarfsweise erfolgen.

[0018] Im unteren dritten Sektor (4) erfolgt eine Nacht-
rocknung und gleichzeitige Kühlung des getrockneten Gu-
tes. Dazu wird die Frischluft über den unteren Sektor (4) an- 15
gesaugt und dabei vorgewärmt, was zu einer Verbesserung
des thermischen Wirkungsgrades der Trocknungsanlage
führt.

[0019] Die Zustandsänderung der Trocknungsluft in ei-
nem Doppelschacht-Lamellentrockner für 5,0 t/h Abfallin- 20
put Trocknerleistung, einer Lufteintrittstemperatur von $\vartheta_{Le} = 150^{\circ}\text{C}$, einem Trocknungsluftmassestrom von $m_{LTf} = 30000 \text{ kg/h}$ und einem Abluft- und Frischluftstrom von je-
weils $m_L = 6000 \text{ kg/h}$ zeigt Fig. 3. 25

Patentansprüche

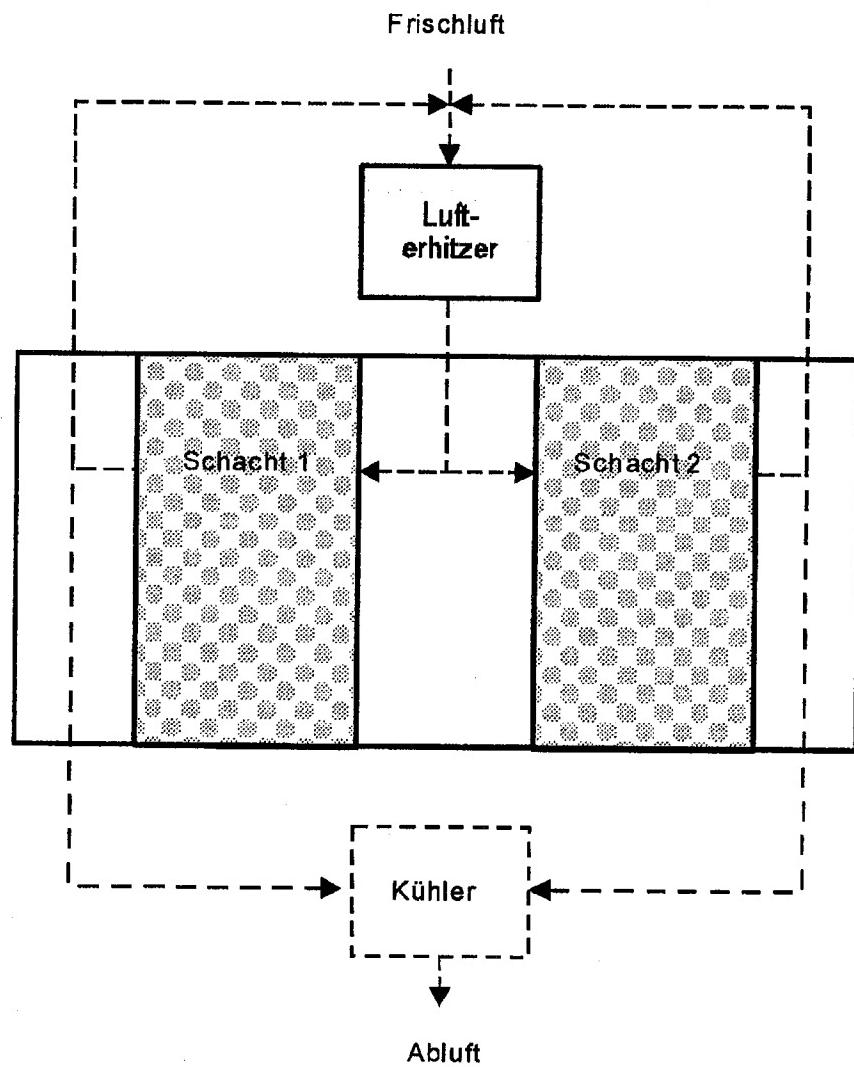
1. Doppelschacht-Lamellentrockner zur Vorbehandlung von zerkleinerten und homogenisierten feuchten und Restabfällen, wobei die Trocknungsaufgabe unter 30 Verwendung von Warmluft erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß der Doppelschacht-Lamellentrockner aus nebeneinander stehenden Schächten (1; 2) besteht, die in einem geschlossenen Gehäuse (3) geordnet sind, daß die beiden Schächte konisch nach oben verjüngt sind, daß die Stirnseiten der Schächte (1; 2) geschlossen und die Längsseiten der Schächte (1; 2) in Form von fest angeordneten Lamellen (5) ausgebildet sind, 35
2. Doppelschacht-Lamellentrockner nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß zur Zu- und Abführung 40 der im Kreislauf geführten Trocknungsluft an den Längsseiten der Schächte (1; 2) Luftkammern (4) angeordnet sind, wobei der Raum zwischen den beiden Schächten als gemeinsame Luftkammer genutzt wird.
3. Doppelschacht-Lamellentrockner nach den Ansprüchen 45 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, daß die an den Längsseiten angeordneten Luftkammern (4) in mindestens drei Sektoren unterteilt sind, so, daß voneinander getrennte Luftkreisläufe entstehen, in denen die Trocknungsluft über die Schachthöhe abwechselnd von links 50 nach rechts und umgekehrt durch das Gut geführt wird wobei in den lüftungstechnisch voneinander getrennten Kreisläufen mit unterschiedlicher Trocknungstemperatur und -luftmenge gefahren werden kann.

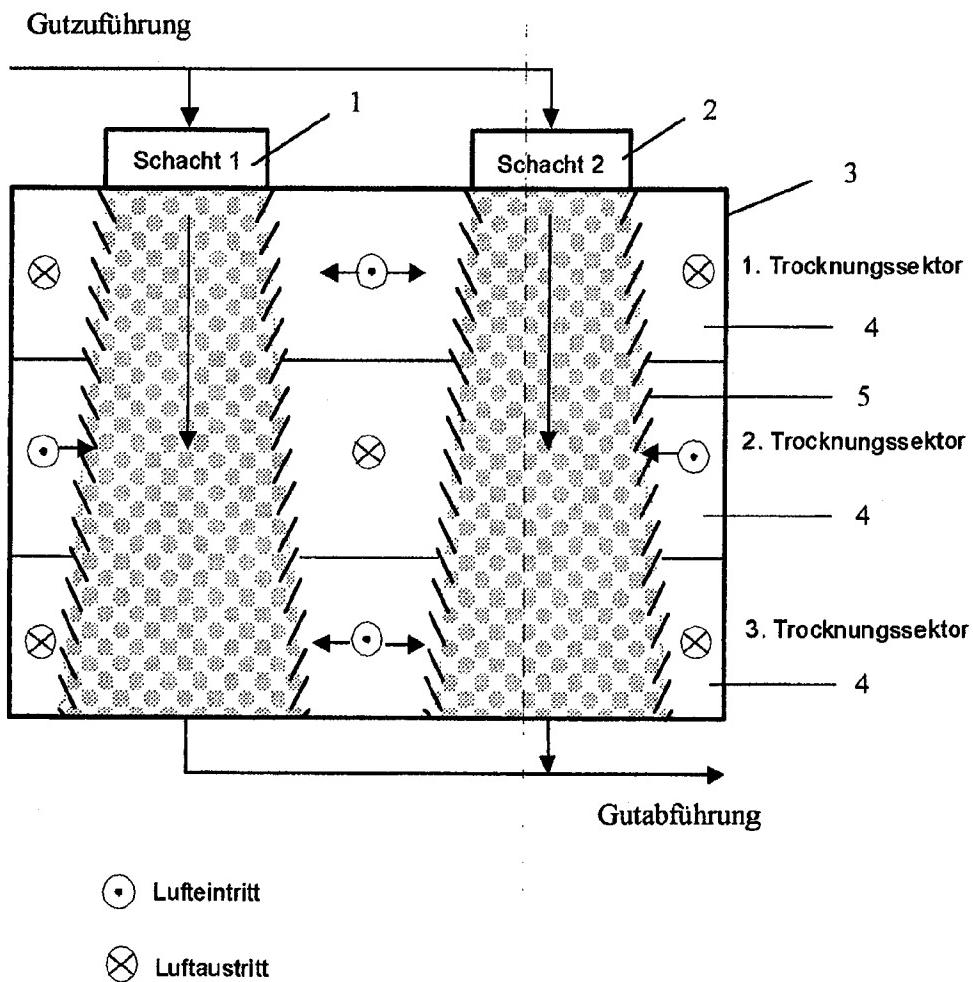
55

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

60

65

Figur 1:

Figur 2:

Figur 3: